# 荔枝蝽象卵寄生蜂——平腹小蜂体外培育研究*

邢嘉琪** 李丽英
(广东省昆虫研究所，广州)

**摘要** 本文报道用人造寄主卵繁殖平腹小蜂 *Anastatus japonicus* Ashmead*** 成功的结果。筛选出最佳卵壳材料为 32—36μm 的聚丙烯膜，培养基为柞蚕蛹血淋巴 44.4%、10% 麦乳精 33.3%、鸡蛋黄 11.1%、尼氏盐 11.1%。体外连代培养平腹小蜂的结果表明，除蛹化率(72—83%)外，各代间在寄生率(40—44%)、孵化率(94—96%)、羽化率(91—96%)、展翅率(97—99%)方面无明显的差别，且人造卵育出的各代蜂在身体大小、寿命及繁殖力方面均与柞蚕卵育出蜂基本相似或优于柞蚕卵育出蜂。筛选出的人工培养基的氨基酸种类与蓖麻蚕卵和柞蚕卵相同，但量上差异比较明显。本文还报道了平腹小蜂在人造寄主卵上的产卵过程。

**关键词** 平腹小蜂 荔枝蝽象 人造寄主卵

利用平腹小蜂 (*Anastatus japonicus* Ashmead) 防治荔枝蝽象 *Tessaratoma papillosa* Drury 是一项有效的生防措施，70 年代起在我国广东省荔枝产区广泛应用，但由于产地、季节等原因，室内大量繁殖平腹小蜂所用蓖麻蚕卵和柞蚕卵供不应求。为了解决这一问题，我们进行了人造寄主卵繁殖平腹小蜂的试验研究。本文报告研究结果。

## 材 料 与 方 法

蜂种：在广州市郊区荔枝园内挂柞蚕卵所得。室内经柞蚕卵扩大繁殖后供试。

蜂箱：为室内大量繁殖平腹小蜂常规用箱，长约 30cm、宽约 21.5cm、高约 7.5cm。

卵壳材料：采用五种塑料薄膜，三种为广州新兴塑料薄膜厂产品，一种为广州羊城塑料薄膜厂产品，一种为美国百事得产品。

培养基筛选：培养基含有活柞蚕蛹血淋巴、10% 麦乳精、鸡蛋黄和尼氏混合盐四种组分。采用正交法进行配比筛选。设上述四组分为四个因素，选三个水平，按 $L_9(3^4)$ 排列(表 1)。培养基中各组分材料的处理和培养基的配制方法详见刘文惠 (1983)。

人造寄主卵的制作：以第 V 号薄膜作卵壳制成人造寄主卵，制作方法见刘文惠 (1983)。所制成的人造寄主卵直径约 0.3cm，高约 0.25cm，每卵所含培养液约 0.02ml。

人造寄主卵育出蜂的寿命、大小及繁殖力的测定：将每代用人造寄主卵育出的蜂(简

本文于 1987 年 10 月收到。
* 本项目为中国科学院自然科学基金(生) 85－223 号资助。
** 邢嘉琪现在中国林业科学研究院工作。
*** 1986 年由美国农业部昆虫分类室 M. E. Schauff 鉴定，曾用名为 *Anastatus* sp.。

称人造卵蜂)进行配对，取雌蜂 20 头接入大指形管，喂以 30% 蔗糖液，接入足够的经冷藏的蓖麻蚕卵，每隔 2—3 天换卵一次，直至蜂死亡。测定蜂的寿命和大小。将换出的卵卡在 24—29℃，55—70% R. H. 条件下培养，统计子蜂数，另以柞蚕卵育出的蜂(简称柞蚕卵蜂)作对照，比较繁殖力。

**表 1 正交法筛选平腹小蜂的人工培养基配比**

| 因素 / 含量(ml) / 实验号 | 柞蚕蛹血淋巴 | 10%麦乳精 | 鸡蛋黄 | 尼氏盐 | 柞蚕蛹血淋巴/总量 % |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 16.7 |
| 2 | 0.5 | 3 | 2 | 1 | 7.7 |
| 3 | 0.25 | 2.5 | 1.5 | 0.75 | 5.0 |
| 4 | 2 | 1 | 2 | 1.5 | 30.8 |
| 5 | 2 | 3 | 3 | 0.5 | 23.5 |
| 6 | 2 | 5 | 1 | 1 | 22.2 |
| 7 | 4 | 1 | 3 | 1 | 44.4 |
| 8 | 4 | 3 | 1 | 1.5 | 42.1 |
| 9 | 2 | 2.5 | 1 | 0.25 | 34.8 |

注：各种配方培养液均加青、链霉素各 400 单位/ml。

氨基酸分析样品的制备：以 6mol/L 盐酸在 145℃±1℃ 处理 4 小时使蛋白质水解，作氨基酸组分的测定。样品测定用日立 835-50 型氨基酸自动分析仪。

## 结 果 与 讨 论

**一、平腹小蜂人造寄主卵卵壳材料的筛选** 结果见表 2。表 2 中 I—IV 号为聚乙烯薄膜，但厚度不同。为考查厚度对寄生率产生的影响，将厚度与平均寄生率进行迴归分析，得迴归方程为 $y = 70.5 + 0.43x$，因为 $r = 0.9601 > r_{0.05} = 0.9500$，说明在我们的试验条件下，寄生率 (y) 与薄膜厚度 (x) 间存在着直线迴归关系。上述方程中，当薄膜厚度 $x = 0$ 时，寄生率 $y = 70.5$，这在实际情况下是不可能发生的。可能是由于试验中平腹小蜂雌蜂与人造寄主卵之蜂卵比过高造成的。根据试验所得寄生效果，并考虑到材料是否易得等诸因素，作者认为选择硬度较大，较脆的聚丙烯膜 (V 号薄膜)作为平腹小蜂人造卵卵壳材料最为适宜。

对平腹小蜂产卵管的长和宽测定的结果为长 (L) = 1.155±0.0529mm，宽 (W) = 0.6401±0.0356mm，L/W = 1.80。与松毛虫赤眼蜂产卵管相比，平腹小蜂产卵管的长和宽大约是松毛虫赤眼蜂的 5 倍，但是它们所选择的最佳卵壳材料却是同一的。然而，松毛虫赤眼蜂能在人造卵壳材料厚度为 10—36 μm 的聚乙烯、聚丙烯两种薄膜内产卵，其差异性不如平腹小蜂明显(李丽英，1986)。这可能表明人造卵壳材料的硬度对平腹小蜂的产卵更为重要。

**二、平腹小蜂在人造寄主卵上产卵活动的初步观察** 平腹小蜂在随机地与人造卵相遇之后，即在卵上爬行以找到适宜的位置，插入产卵管。这些适宜的位置可以是卵的顶面，也可以是侧面。通常平腹小蜂将卵产在人造寄主卵内，有时也在人造寄主卵长的平面

上产卵。产卵时身体呈头高腹低的姿式，产卵管约 1/3 长度插入人造寄主卵，镜下可清楚地看到产卵管在人造卵内的摆动，这种摆动可能具有探测作用。摆动后，多数情况下，蜂很快产下卵。然而，有时蜂则将已插入的产卵管拔出，这也许因为人造寄主卵在某些方面未能满足其产卵要求，也许是穿刺后便于成蜂取食，它的机制有待研究。平腹小蜂产卵管呈针状，产卵时，首先可看到在产卵管端部出现透明的一端，随之卵排出，最后可见卵柄。在拔出产卵管时，有些蜂需经反复多次的抽动。拔出产卵管后，蜂即离开人造寄主卵。平腹小蜂每插入一次产卵管，一般只产 1 粒卵(图 1)。

**表 2 平腹小蜂人造寄主卵卵壳材料的筛选**

| 薄膜代号 | | I | II | III | IV | V |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 薄膜厚度 (μm) | 范围 | 10—18 | 21—29 | 34—40 | 53—80 | 32—36 |
| | 平均厚度 | 14 | 25 | 37 | 66.5 | 34 |
| 寄生率(%) | 第一次试验 | 80.4 | 84.1 | 91.9 | 100 | 100 |
| | 第二次试验 | 73.0 | 78.7 | 69.4 | 95.2 | 100 |
| | 第三次试验 | 66.7 | 92.1 | 100 | 100 | 100 |
| | 平均 | 73.4 | 85.0 | 87.1 | 98.4 | 100 |

注: 1.人造寄主卵所含培养液为加有青、链霉素各 400 单位/ml 的纯柞蚕蛹血淋巴。
2.试验条件: 蜂卵比为 7:1，接蜂时间 34—36 小时，温、湿度 27—29℃、64—76%R. H.。

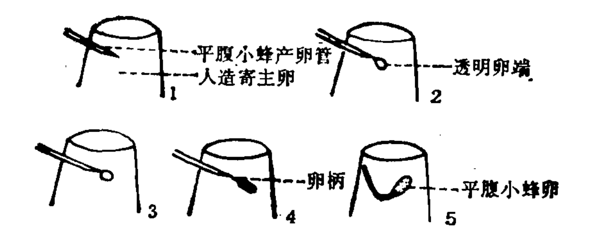



图 1 平腹小蜂在人造寄主卵内的产卵过程(示意图)

1.插入产卵管，随之摆动 2.出现透明卵端 3.卵逐渐排出 4.出现卵柄 5.拔出产卵管，完成产卵

对 10 头平腹小蜂雌蜂从开始插入产卵管到拔出所需的时间进行测定，平均每头雌蜂在人造寄主卵上产卵所需时间约 6 分 57 秒，而平腹小蜂在蓖麻蚕卵上产 1 粒卵却约需 10 分钟(黄明度，1974)。表明平腹小蜂更易于在人造寄主卵上产卵。

**三、平腹小蜂人工培养基的筛选** 试验结果如表3、图 2 所示。考虑到材料来源，下

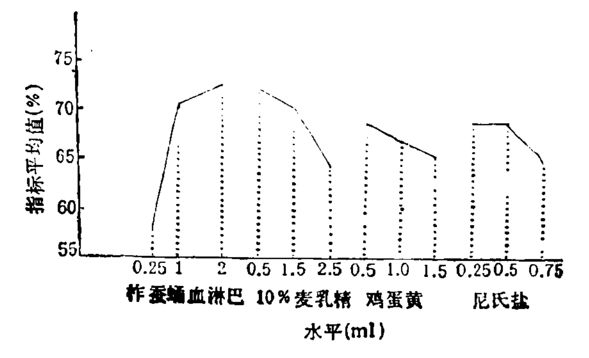



图 2 正交法筛选平腹小蜂人工培养基配比结果

**表 3　正交法筛选平腹小蜂人工培养基配比结果***

| 因素 / 水平值[1) ] / 实验号 | 柞蚕蛹血淋巴 | 10%麦乳精 | 鸡蛋黄 | 尼氏盐 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1(16.7) | 1(33.3) | 1(33.3) | 1(16.7) |
| 2 | 1(7.7) | 2(46.2) | 2(30.8) | 2(15.4) |
| 3 | 1(5.0) | 3(50) | 3(30) | 3(15) |
| 4 | 2(30.8) | 1(15.4) | 2(30.8) | 3(23.1) |
| 5 | 2(23.5) | 2(35.3) | 3(35.3) | 1(5.9) |
| 6 | 2(22.2) | 3(55.6) | 1(11.1) | 2(11.1) |
| 7 | 3(44.4) | 1(11.1) | 3.(33.3) | 2(11.1) |
| 8 | 3(42.1) | 2(31.6) | 1(10.5) | 3(15.8) |
| 9 | 3(34.8) | 3(43.5) | 2(17.4) | 1(4.4) |

| 因素 / $\bar{K}$ 值[2) ] / 指标(%) | 柞蚕蛹血淋巴 | | | 10%麦乳精 | | | 鸡蛋黄 | | | 尼氏盐 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 寄生率 | 50.9 | 52.4 | 54.3 | 51.4 | 57 | 49.2 | 52.8 | 54 | 50.7 | 57.8 | 50.7 | 49.1 |
| 化蛹率 | 35.3 | 56.3 | 57.8 | 39.6 | 52.9 | 56.9 | 54.8 | 54.1 | 40.6 | 51 | 51.4 | 47 |
| 羽化率 | 81.2 | 98 | 87 | 89.2 | 91 | 86 | 87 | 90.7 | 88.4 | 88.7 | 89 | 88.3 |
| 展翅率 | 99.5 | 92.3 | 100 | 94.7 | 98.4 | 98.7 | 98.7 | 94.2 | 98.9 | 98.9 | 98.2 | 94.7 |
| 四指标平均值 | 66.7 | 74.8 | 74.8 | 68.7 | 74.8 | 72.7 | 73.3 | 73.3 | 69.7 | 74.1 | 72.5 | 69.7 |
| 30天内羽化率 | 18.5 | 55.3 | 68.1 | 65.8 | 47.8 | 28.3 | 48.4 | 43.8 | 49.8 | 45.7 | 49.9 | 45.3 |
| 指标平均值 | 56.5 | 70.9 | 73.4 | 72.1 | 69.4 | 63.8 | 68.3 | 67.3 | 65.7 | 68.4 | 67.8 | 64.8 |

1) 括号内数字为在培养液中的百分数，括号左边数字为水平值。
2) 每一因素下的三个数字，从左至右，依次为 $\bar{K}_1$、$\bar{K}_2$、$\bar{K}_3$ 值。
* 试验条件：蜂卵比为 1:2，接蜂时间为 48 小时，培养箱温、湿度为 26—29℃ 50—60% R. H.。

述培养基被选择：柞蚕蛹血淋巴 44.4%、10% 麦乳精 33.3%、鸡蛋黄 11.1%、尼氏混合盐 11.1%。

由表 3 可见，配方中柞蚕蛹血淋巴所占比例减少时，化蛹率有降低的趋势。此外，血淋巴对平腹小蜂发育历期也有影响。表 1 中 3 号配方（柞蚕蛹血淋巴占总量的 5%）进行培养时，平腹小蜂发育到成虫所需时间为 42—53 天，而 7 号配方（柞蚕蛹血淋巴占总量的 44.4%）培养时，为 23—35 天，发育历期明显要短。说明昆虫血淋巴含量对平腹小蜂的发育是非常重要的。巫之馨（1982）认为血淋巴中可能含有某种助食因素，也可能是某些微量矿物质影响寄生蜂的发育。作者认为其中的激素物质也可能是重要的因素。体外培养中，寄主所含激素对寄生蜂发育的影响已为若干学者的工作所证实（Nenon, 1972）。

**四、平腹小蜂人工培养基的氨基酸分析**　由表 4 所示结果可以看出，筛选所得人工培养基在氨基酸组成上与作为平腹小蜂中间寄主的蓖麻蚕卵和柞蚕卵之卵浆（简称卵）相比无明显差异，三者都具有昆虫必须的 10 种氨基酸。但在氨基酸含量上的差异比较明显（谢中能，1982）。其中同属天蚕蛾科的蓖麻蚕卵和柞蚕卵比较接近，它们的氨基酸总量显著高于人工培养基，而游离氨基酸总量则低，蓖麻蚕卵和柞蚕卵之氨基酸总量分别为 125.92 和 122.58mg/ml，人工培养基则只有 50.48mg/ml，约是前二者的 41%。除蛋氨酸

表4 各种营养液的氨基酸含量

| 氨基酸 | 人工培养基 总量(mg/ml) | 氨基酸/氨基酸总量(%) | 蛋白质氨基酸 平均值±S、E(mg/ml) | 蛋白质氨基酸 氨基酸/氨基酸总量(%) | 游离氨基酸(mg/ml) | 游离氨基酸/氨基酸总量(%) | 游离氨基酸/游离氨基酸总量(%) | 鸡蛋蛋黄游离氨基酸 游离氨基酸(mg/ml) | 游离氨基酸/游离氨基酸总量(%) | 10%麦乳精游离氨基酸 游离氨基酸(mg/ml) | 游离氨基酸/游离氨基酸总量(%) | 柞蚕蛹(♀)血淋巴游离氨基酸 游离氨基酸(mg/ml) | 游离氨基酸/游离氨基酸总量(%) | 柞蚕蛹(♂)血淋巴游离氨基酸 游离氨基酸(mg/ml) | 游离氨基酸/游离氨基酸总量(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 门冬氨酸 | 4.11 | 8.1 | 3.91 0.02 | 7.7 | 0.20 | 0.4 | 2.3 | 0.20 | 11.23 | 0.01 | 10 | 0.38 | 2.1 | 0.50 | 3.6 |
| 苏氨酸 | 2.54 | 5.0 | 1.96 0.01 | 3.9 | 0.58 | 1.1 | 6.6 | 0.06 | 3.3 | 0.01 | 10 | 1.40 | 7.6 | 1.02 | 7.2 |
| 丝氨酸 | 2.43 | 4.8 | 1.85 0.02 | 3.7 | 0.58 | 1.1 | 6.6 | 0.03 | 1.7 | 0.01 | 10 | 1.35 | 7.3 | 1.15 | 8.2 |
| 谷氨酸 | 8.44 | 16.7 | 5.64 0.04 | 11.2 | 2.80 | 5.5 | 31.7 | 0.28 | 15.7 | 0.01 | 10 | 4.79 | 26.0 | 0.98 | 7.0 |
| 甘氨酸 | 1.72 | 3.4 | 1.47 0.01 | 2.9 | 0.25 | 0.5 | 2.8 | 0.02 | 1.1 | — | — | 0.32 | 1.7 | 0.41 | 2.9 |
| 丙氨酸 | 3.63 | 7.2 | 2.51 0.01 | 5.0 | 1.12 | 2.2 | 12.7 | 0.05 | 2.8 | — | — | 1.81 | 9.8 | 2.36 | 16.8 |
| 胱氨酸 | 0.74 | 1.5 | 0.67 0.01 | 1.3 | 0.07 | 0.1 | 0.8 | 0.05 | 2.8 | — | — | 0.12 | 0.7 | 0.10 | 0.7 |
| 缬氨酸 | 3.23 | 6.4 | 2.73 0.01 | 5.4 | 0.50 | 1.0 | 5.7 | 0.17 | 9.6 | 0.01 | 10 | 0.95 | 5.1 | 1.04 | 7.4 |
| 蛋氨酸 | 1.15 | 2.3 | 1.07 0.02 | 2.1 | 0.08 | 0.2 | 0.9 | — | — | 0.01 | 10 | 0.27 | 1.5 | 0.21 | 1.5 |
| 异亮氨酸 | 2.01 | 4.0 | 1.84 0.01 | 3.6 | 0.17 | 0.3 | 1.9 | 0.08 | 4.5 | 0.02 | 20 | 0.57 | 3.1 | 0.54 | 3.8 |
| 亮氨酸 | 3.46 | 6.9 | 3.25 0.06 | 6.4 | 0.21 | 0.4 | 2.4 | 0.15 | 8.4 | — | — | 1.76 | 9.5 | 0.51 | 3.6 |
| 酪氨酸 | 2.82 | 5.6 | 2.60 0.02 | 5.2 | 0.22 | 0.4 | 2.5 | — | — | 0.02 | 20 | 0.73 | 4.0 | 0.41 | 2.9 |
| 苯丙氨酸 | 2.60 | 5.2 | 2.45 0.01 | 4.9 | 0.15 | 0.3 | 1.7 | 0.43 | 24.2 | — | — | 0.62 | 3.4 | 0.26 | 1.8 |
| 赖氨酸 | 4.10 | 8.1 | .42 0.02 | 6.8 | 0.68 | 1.3 | 7.7 | 0.11 | 6.2 | — | — | 1.12 | 6.1 | 1.54 | 10.9 |
| 组氨酸 | 2.25 | 4.5 | 1.57 0.01 | 3.1 | 0.68 | 1.3 | 7.7 | 0.04 | 2.2 | — | — | 1.13 | 6.1 | 1.49 | 10.6 |
| 精氨酸 | 2.96 | 5.9 | 2.42 0.03 | 4.8 | 0.54 | 1.1 | 6.1 | 0.11 | 6.2 | — | — | 1.13 | 6.1 | 1.56 | 11.1 |
| 脯氨酸 | 2.29 | 4.5 | 2.29 0.27 | 4.5 | 0 | 0 | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 总量 | 50.48 | 100.1 | 41.65 | 82.5 | 8.83 | 17.2 | 100.1 | 1.78 | 99.9 | 0.1 | 100 | 18.45 | 100.1 | 14.08 | 100 |

注：样品预处理过程中，蛋白质水解的色氨酸被破坏、门冬酰胺和谷氨酰胺转变为相应的α-氨基二羧酸，半胱氨酸氧化为胱氨酸；柞蚕蛹为保持在约10℃冰箱中的前、中期一化性蛹。

外，人工培养基中其他 16 种氨基酸(包括蛋白质氨基酸和游离氨基酸)含量都低于两种卵中相应氨基酸的含量。

与蛋白质氨基酸相比，两种卵中的游离氨基酸比率很小，约占氨基酸总量的 4—5%。而人工培养基则相反，含量较高，约占氨基酸总量的 17%。培养基中蛋白质氨基酸和游离氨基酸作为营养物质在实际利用上的差异是一个需要进一步研究的课题。作为一个营养指标，氨基酸的种类及其含量固然是重要，但是营养液中其他化学成分也不容忽视。有报道说（湖北省赤眼蜂人工寄主卵协作组，1979），用纯的柞蚕蛹血淋巴体外培养赤眼蜂其效果并不如相应的人工培养基。在悬滴培养平腹小蜂试验中，作者也观察到了同样的现象。

**五、以人造寄主卵连代培养平腹小蜂**　结果如表 5、表 6 所示。采用 Duncan's 多重比较的方法，对表 5 所示各代间寄生率、孵化率、蛹化率、羽化率、展翅率和雌性率进行比较，用筛选出的培养基体外连代培养平腹小蜂，其结果除第二和第三代蛹化率间差异显著外，其余各项指标各代间无明显的差别。

**表 5　平腹小蜂在人造寄主卵上连代培养的结果**　(1986.11.22—1987.2.26)

| 代别 | 重复次数 | 寄生率(%) | | | 孵化率(%) | | | 蛹化率(%) | | | 羽化率(%) | | | 展翅率(%) | | | 雌性率(%) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 最高 | 最低 | 平均数±标准差 | 最高 | 最低 | 平均数±标准差 | 最高 | 最低 | 平均数±标准差 | 最高 | 最低 | 平均数±标准差 | 最高 | 最低 | 平均数±标准差 | 最高 | 最低 | 平均数±标准差 |
| 1 | 7 | 50 | 34 | 42±6 | 100 | 88 | 96±5 | 85 | 70 | 78±5 | 100 | 92 | 96±3 | 100 | 97 | 99±1 | 94 | 70 | 82±8 |
| 2 | 5 | 51 | 30 | 40±9 | 100 | 88 | 94±5 | 90 | 74 | 83±6 | 96 | 85 | 91±5 | 100 | 93 | 97±3 | 93 | 86 | 89±3 |
| 3 | 2 | 45 | 42 | 44±2 | 97 | 91 | 94±4 | 74 | 70 | 72±3 | 96 | 93 | 95±2 | 99 | 98 | 99±1 | 91 | 89 | 90±1 |

注：接蜂时间为 3 天，蜂卵比为 1:2，培养条件为 23.5—29℃，50—70%R. H.。

**表 6　用人造卵育出的平腹小蜂其寿命、大小、繁殖力的观察结果**　(1986.12.29—1987.5.29)

| 代别 | 试验用蜂 | 存活时间(天) | | | 体长 (mm) | | | 总子蜂量(头) | 子蜂量/母蜂 | 雌:雄 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 最长 | 最短 | 代平均寿命 | 最长 | 最短 | 代平均体长 | | | |
| 1 | 人造卵蜂 | 29 | 5 | 12.6±7.8 | 3.72 | 2.74 | 3.19±0.33 | 1036 | 51.80 | 1:3.62 |
| | 柞蚕卵蜂 | 29 | 1 | 15.6±8.3 | 3.37 | 2.53 | 3.05±0.22 | 1241 | 62.05 | 1:5.08 |
| 2 | 人造卵蜂 | 36 | 11 | 27.1±9.6 | 3.64 | 3.00 | 3.27±0.21 | 2824 | 141.20 | 1:1.14 |
| | 柞蚕卵蜂 | 38 | 6 | 11.5±10.7 | 3.55 | 3.09 | 3.32±0.12 | 631 | 31.55 | 1:2.19 |
| 3 | 人造卵蜂 | 40 | 5 | 26.3±9.4 | 3.69 | 2.36 | 3.40±0.35 | 3852 | 192.60 | 1:2.19 |
| | 柞蚕卵蜂 | 3 天内全部死亡 | | | 3.52 | 3.13 | 3.34±0.13 | 53 | 2.65 | 1:2.79 |

注：培养条件为 24—29℃，55—70%R. H.，由于蓖麻蚕卵质量不好，故出现过多的雄蜂。

产于人造寄主卵内的蜂卵，95% 以上都能孵化为 1 龄幼虫，但发育到 3 龄幼虫期，人工培养液全部被食尽时，一般每一粒人造卵只含 1 头平腹小蜂幼虫，有时可见 2 头，极少见到 3 头。这可能是由于人造卵中培养液有限，也可能是卵内平腹小蜂幼虫间相互竞争

的结果，它的机制有待研究。平腹小蜂3龄幼虫身体粗短，行动迟缓，取食较多食物后，幼虫期延长。平腹小蜂在预蛹后期，开始排出蛹便，这时控制湿度很重要。湿度过低，蛹被干固在蛹便上，造成不羽化直至死亡。

由表6可以看出，人造卵蜂在大小、寿命及繁殖力方面与柞蚕卵蜂基本相似，或高于柞蚕卵蜂，而且人造卵蜂各代间在寿命和繁殖力方面不仅没有出现衰减，反而有增强的趋势。另外，我们曾观察到，人造寄主卵育出蜂在野外攻击其蝽象卵寄主的现象。

## 结 论

一、与松毛虫赤眼蜂相比，卵壳材料的厚度和硬度是影响平腹小蜂产卵的更为重要的因素。

二、平腹小蜂和赤眼蜂对营养的要求较为相近。

三、以人造寄主卵连代培养的各代平腹小蜂，其寿命、繁殖力与柞蚕卵蜂相似或高于柞蚕卵蜂。

四、所筛选出的人工培养基其所含氨基酸种类与蓖麻蚕卵和柞蚕卵相同，但量上差异比较明显。

五、平腹小蜂在人造寄主卵上产卵所需时间与蓖麻蚕卵相比要短，因而人造寄主卵可作为有效的寄主卵。

## 参 考 文 献


卢爱平、杨丽梅 1982 平腹小蜂和荔枝蝽象卵壳构造扫描电镜研究。昆虫天敌 4(1): 13—7。

刘文惠等 1983 稻螟赤眼蜂及欧洲玉米螟赤眼蜂体外培育研究。昆虫天敌 5(3): 166—70。

刘志诚等 1986 利用人工寄主卵繁殖平腹小蜂防治荔枝蝽。生物防治通报 2(2): 54—8。

李丽英等 1986 利用人造寄主卵培育赤眼蜂、平腹小蜂及其大量繁殖的方法。第二届国际赤眼蜂及其他寄生蜂学术讨论会宣读论文。

巫之馨等 1982 以无昆虫物质的人工饲料培育松毛虫赤眼蜂幼虫。昆虫学报 25(2): 128—34。

黄明度等 1974 荔枝蝽象卵寄生蜂——平腹小蜂 *Anastatus* sp. 的生物学及其应用的研究。昆虫学报 17(4): 362—75。

湖北省赤眼蜂人工模拟寄主卵研究协作组 1979 赤眼蜂人工模拟寄主卵的研究。昆虫学报 22(3): 301—9。

谢中能等 1982 赤眼蜂寄主卵的氨基酸含量分析。昆虫天敌 4(2): 22—5。

Nenon, J. P. 1972 Culture *in vitro* des larves du Hymenoptera endoparasite polyembryonnaire: *Ageniaspis fuscicollis*. Role des hormones de synthese. *C. R. Acad. Sci. Ser. D.* 274:3409—12.

# *IN VITRO* REARING OF AN EGG-PARASITE, *ANASTATUS JAPONICUS* ASHMEAD

XING JIA-QI LI LI-YING
(*Guangdong Institute of Entomology, Guangzhou*)

*Anastatus japonicus* Ashmead is an egg-parasite which can be used to control effectively the stink bug *Tessaratoma papillosa* Drury, a serious pest of litchi and longan. This paper reports the results of *in vitro* rearing of this parasite for multiple generations with artificial host eggs made of artificial medium in plastic capsules. The medium was composed of haemolymph of oak-silkworm pupa, egg yolk, wheat germ and Nielson salt. The ovipositional process into the artificial host eggs was observed. Comparison has been made between the compositions of amino acids of the artificial medium and egg contents of factitious hosts *Philosamia cynthia ricini* Donovan and *Antheria pernyi* Guerin-Maneville. Liberation of the *in vitro* reared egg parasites in the field to test their viability has been carried out and they were seen able to parasitize the eggs of the stink bug.

**Key words** *Anastatus japonicus* Ashmead——*Tessaratoma papillosa* Drury——artificial host egg